

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

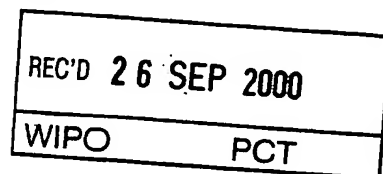
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK**



# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

## COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **30 AOUT 2000**

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Martine PLANCHE

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE

26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04  
Télécopie : 01 42 93 59 30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**REQUÊTE EN DÉLIVRANCE**

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

26-08-99

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

9910833

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

99

DATE DE DÉPÔT

26 AOUT 1999

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Monsieur Jean Philippe BROWAËYS  
USINOR  
Direction Propriété Industrielle  
Immeuble La Pacifique  
TSA 10001

92070 LA DEFENSE CEDEX

n° du pouvoir permanent SOL- 25/03/98

références du correspondant SOL 99/036

1

01 41 25 59 54

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande  
de brevet européen

☐ demande initiale

☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

date

Établissement du rapport de recherche

☐ différé

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☒ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

Dispositif et procédé de mesure d'intensité lumineuse  
à l'aide d'un photomultiplicateur comportant une source de calibrage.

3 DEMANDEUR (S) n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

1) SOLLAC

2) ZIETRONIC

Forme juridique

Société Anonyme

SARL

Nationalité (s)

1) FRANCAISE

2) FRANCAISE

Adresse (s) complète (s)

Pays

1) Immeuble "La Pacifique" La Défense 7  
11/13 Cours Valmy 92800 PUTEAUX

FRANCE

2) 9 Allée des Coteaux 93340 LE RAINCY

FRANCE

4 INVENTEUR (S) Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
(nom et qualité du signataire)

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

Jean Philippe BROWAËYS

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification aux données relatives à la personne concernée.

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DEPARTEMENT DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

75-10 833

TITRE DE L'INVENTION :

**Dispositif et procédé de mesure d'intensité lumineuse**

LE(S) SOUSSIGNÉ(S)

**SOLLAC (société anonyme)**

**Immeuble "La Pacific"**

**La Défense 7**

**11/13-Cours-Valmy**

**92800 PUTEAUX (France)**

**ZIETRONIC**

**9, Allée des Coteaux**

**93340 LE RAINCY**

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

**PRAT Yves**

**38, rue de la Pommeraye**

**44220 COUBRON (FRANCE)**

**ZIE André**

**9, Allée des Coteaux**

**93340 LE RAINCY (FRANCE)**


**SOL 99/036**

**NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.**

Date et signature (s) du ~~DEPOSEUR~~ du mandataire

**19/08/1999**

**Jean Philippe BROWAEYS**



# DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

PAGE(S) DE LA DESCRIPTION OU DES REVENDECATIONS OU PLANCHE(S) DE DESSIN			R.M.*	DATE DE LA CORRESPONDANCE	TAMPON DATEUR DU CORRECTEUR
Modifiée(s)	Supprimée(s)	Ajoutée(s)			
1				14/12/1990	23 DEC. 1999 A B U

**Dispositif et procédé de mesure d'intensité lumineuse à l'aide d'un photomultiplicateur comportant une source de calibrage.**

L'invention concerne la mesure d'intensité lumineuse à l'aide de photomultiplicateurs.

5 Le gain d'un photomultiplicateur est soumis à des fluctuations à court terme, comme celles résultant de variations de température de ce photomultiplicateur, et à des fluctuations ou dérives à long terme, comme celles résultant de l'usure et de l'âge de ce photomultiplicateur.

Ces fluctuations ou dérives du gain entachent d'erreurs les mesures  
10 délivrées directement par le photomultiplicateur.

L'invention a pour but d'éviter cet inconvénient.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de mesure de l'intensité lumineuse d'un rayonnement comprenant un photomultiplicateur comportant une fenêtre principale d'entrée dudit rayonnement et une photocathode d'entrée  
15 disposée dans le champ de ladite fenêtre, caractérisé en ce qu'il comprend également une source de calibrage adaptée pour émettre un rayonnement d'intensité constante orienté vers ladite photocathode.

L'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

20 - ladite source de calibrage est une diode électroluminescente.  
- la longueur d'onde de l'intensité maximale d'émission de ladite diode appartient au domaine de longueurs d'onde de sensibilité maximale dudit photomultiplicateur.

- le dispositif comprend un élément scintillateur disposé en travers de la  
25 fenêtre principale d'entrée et adapté pour convertir le rayonnement à mesurer en un rayonnement de longueur d'onde adaptée à la sensibilité dudit photomultiplicateur, la source de calibrage émettant directement vers ladite photocathode sans traverser le scintillateur.

Comme l'élément scintillateur n'est en général soumis à aucune  
30 fluctuation ou dérive, le rayonnement de calibration peut être appliqué directement au photomultiplicateur sans passer par le scintillateur.

L'invention a également pour objet un dispositif de mesure d'interaction d'un rayonnement avec un matériau comprenant une source principale de



rayonnement, un dispositif de mesure de l'intensité lumineuse du rayonnement ayant interagi avec ledit matériau selon l'invention, et des moyens pour disposer ledit matériau sur le trajet du rayonnement entre ladite source principale et ledit dispositif de mesure.

5       Ladite source principale de rayonnement peut être une source de rayons X.

De préférence, le dispositif selon l'invention comprend également :

- des moyens pour éteindre la source de rayonnement ou obturer le rayonnement à mesurer,
- 10       - des moyens pour activer ladite source de calibrage uniquement pendant les périodes d'extinction ou d'obturation dudit rayonnement,
- et des moyens pour rapporter la mesure effectuée par le photomultiplicateur soumis au rayonnement à mesurer pendant une période où ce rayonnement n'est ni éteint ni obturé à la mesure effectuée par le photomultiplicateur dans les mêmes conditions
- 15       pendant une période où la source de calibrage est activée. - - -

Dans le cas d'une source de rayonnement X, de préférence, on utilise une source de rayonnement X pulsée pour assurer l'extinction périodique de ladite source ; de préférence, cette source pulsée comprend alors un tube d'émission

20       de rayons X comportant un filament, une anode et une cathode, et des moyens pour appliquer une haute tension alternative entre ladite anode et ladite cathode.

Une telle source de rayonnement X est robuste et économique.

L'invention a également pour objet un procédé de mesure de l'intensité lumineuse d'un rayonnement à l'aide du dispositif selon l'invention dans lequel on rapporte la mesure du rayonnement à mesurer à celle du rayonnement de la source de calibrage ; plus précisément, ce procédé comprend les étapes dans lesquelles, successivement :

- la source de calibrage étant éteinte ou obturée, à l'aide du photomultiplicateur, on mesure l'intensité du rayonnement à mesurer,
- 30       - puis, le rayonnement à mesurer étant éteint ou obturé, à l'aide du photomultiplicateur maintenu dans les mêmes conditions de réglage, on mesure l'intensité du rayonnement de la source de calibrage,

- et on déduit la valeur finale d'intensité du rayonnement en rapportant la mesure du rayonnement à mesurer à celle du rayonnement de la source de calibrage.

L'invention a enfin pour objet l'utilisation du dispositif ou du procédé selon  
 5 l'invention pour mesurer l'épaisseur d'un matériau interagissant par absorption avec ledit rayonnement à mesurer.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre d'exemple non limitatif, et en référence aux figures annexées sur lesquelles :

- 10 - la figure 1 est un schéma simplifié d'un dispositif de mesure d'épaisseur de matériau comprenant le dispositif de mesure d'intensité lumineuse selon l'invention,
- la figure 2 est un diagramme des séquences successives de mesure du procédé selon l'invention,
- 15 - les figures 3A et 3B sont des schémas électriques simplifiés de source à rayonnement X respectivement pulsée et continue.

Selon cette description non limitative, l'invention est mise en œuvre dans un dispositif pour mesurer l'épaisseur d'un matériau 3 ; la mesure d'épaisseur repose d'une manière classique sur celle de l'absorption d'un rayonnement par  
 20 ce matériau.

Le dispositif de mesure d'épaisseur comprend une source principale 1 de rayonnement, un dispositif 2 de mesure de l'intensité lumineuse du rayonnement ayant interagi par absorption avec le matériau 3 et des moyens non représentés pour disposer le matériau 3 sur le trajet du rayonnement entre

25 la source principale 1 et le dispositif de mesure 2.

Le dispositif de mesure 2 comporte un photomultiplicateur 4.

Le photomultiplicateur 4 comporte d'une manière classique une fenêtre principale d'entrée du rayonnement à mesurer et une photocathode d'entrée non représentée disposée dans le champ de ladite fenêtre,

30 Selon l'invention, le dispositif de mesure 2 comprend une source de calibrage 5 adaptée pour émettre un rayonnement d'intensité lumineuse constante orienté vers la photocathode.

D'une manière classique, ce dispositif 2 comporte également des moyens 6 de préamplification et de codage du signal délivré par le photomultiplicateur 4 et des moyens 7 de décodage reliés à la fois aux moyens de préamplification 6 et à la source de calibrage 5.

5 Comme source principale 1, si le matériau 3 est opaque au rayonnement visible, on utilise une source de rayons X qui émet dans un domaine de longueurs d'onde adapté à la mesure d'épaisseur de ce matériau ; comme les photomultiplicateurs sont en général peu sensibles pour la détection de rayonnement X, le photomultiplicateur 4 est doté d'un élément scintillateur 8  
10 disposé en travers de sa fenêtre principale d'entrée et adapté pour convertir le rayonnement à mesurer en un rayonnement de longueur d'onde adaptée à la sensibilité du photomultiplicateur.

On remarque que la source de calibrage est disposée de façon à émettre directement vers la photocathode du photomultiplicateur 4, sans traverser le  
15 scintillateur 8.

En référence à la figure 3A, comme source principale 1, on utilise de préférence une source de rayons X pulsée, qui comprend un tube d'émission 1 de rayons X – ou tube « X » - comportant un filament, une anode et une cathode, et des moyens pour appliquer une haute tension alternative entre  
20 ladite anode et ladite cathode : la figure 3A représente le schéma d'une telle source pulsée, sans redresseur sur le circuit de haute tension, par opposition au schéma d'une source dite continue représentée en figure 3B, qui comporte un redresseur sur le circuit de haute tension.

Le mode pulsé d'émission de cette source forme avantageusement des  
25 moyens pour éteindre périodiquement la source principale 1 de rayonnement.

Comme source de calibrage 5, on utilise de préférence une diode électroluminescente.

Le dispositif de mesure 2 comprend enfin des moyens pour activer la source de calibrage 5 uniquement pendant les périodes d'extinction de la  
30 source de rayonnement 1 et les moyens de décodage 7 sont adaptés pour rapporter la mesure effectuée par le photomultiplicateur 4 soumis au rayonnement à mesurer pendant une pulsation d'émission de la source

principale 1 à la mesure effectuée par le photomultiplicateur 4 dans les mêmes conditions pendant une période d'émission de la source de calibrage 5.

On va maintenant décrire le procédé pour mettre en œuvre l'invention.

En référence à la figure 2, se succèdent alternativement les deux  
5 séquences de mesure d'intensité lumineuse suivantes :

- pendant l'alternance positive (+) d'alimentation du tube « X » correspondant à l'émission de la source 1 (phase B sur le diagramme de la figure 2), la source de calibrage 5 n'émet pas et est éteinte, et, à l'aide du photomultiplicateur, on mesure l'intensité du rayonnement  
10 provenant de cette source 1 au travers du matériau 3,
- puis, pendant l'alternance négative (-) d'alimentation du tube « X », qui correspond à l'alternance inverse de polarisation anode-cathode où la source 1 n'émet pas et est ainsi éteinte (phase C sur le diagramme de la figure 2), la source de calibrage 5 émet (mode « allumée ») et, à  
15 l'aide du photomultiplicateur maintenu dans les mêmes conditions de réglage, on mesure l'intensité du rayonnement de la source de calibrage 5.

Les moyens de décodage 7 sont adaptés pour séparer les signaux délivrés par le photomultiplicateur pendant les phases B (mesure à proprement  
20 parler) et les signaux délivrés par le photomultiplicateur pendant les phases C (calibrage).

On déduit les valeurs finales d'intensité du rayonnement en rapportant les mesures de rayonnement effectuées pendant les phases B à celles effectuées pendant les phases C.

25 Avantageusement, les valeurs obtenues sont alors indépendantes des fluctuations ou des dérives du photomultiplicateur.

De préférence, on stabilise la température de la diode électroluminescente dans un domaine de température où son émissivité est la plus stable et la plus indépendante de la température.

30 On déduit ensuite d'une manière connue en elle-même l'épaisseur du matériau 3 des valeurs d'intensité de rayonnement obtenues.

Le dispositif de mesure de rayonnement selon l'invention peut être utilisé pour des applications très diverses qui débordent largement le domaine de la

mesure d'épaisseur de matériau ou le domaine de longueur d'onde des rayons X.

A la mise en route d'une jauge à rayons « X » ou sur dysfonctionnement, le dispositif de mesure d'intensité de rayonnement selon l'invention permet de  
5 connaître l'influence de signaux parasites sur la mesure délivrée par le photomultiplicateur.

En stoppant la source d'émission « X » comme décrit ci-dessus et en activant la source de calibrage seule, il est alors très facile de mettre en évidence ces signaux parasites et d'effectuer les modifications pour  
10 désensibiliser, le cas échéant, l'installation (modification des régimes de zéro, blindages et masses par exemple ).

Le dispositif et le procédé selon l'invention permettent ainsi de contrôler la section « réception » indépendamment de la section « émission » d'une installation.

15 Par ailleurs, de nombreux équipements utilisent des détecteurs de type photomultiplicateurs dotés de scintillateurs, en particulier les jauges classiques à rayons « X » ; en référence aux figures 3A et 3B, l'invention permet, sans interrompre la mesure d'intensité lumineuse, de tirer spécialement parti des jauges à émission pulsée qui restent de loin les plus fiables du fait de la rusticité  
20 de leur source à rayons « X » qui n'est composée (fig. 3A) que d'un transformateur de chauffage filament, un transformateur haute tension d'alimentation directe du tube entre anode et cathode et du tube « X » lui même. Une source continue comprenant un redressement et filtrage éventuel par condensateur (fig. 3B) n'aurait pas permis de mettre en œuvre aussi  
25 simplement et économiquement l'invention et le dispositif obtenu aurait été moins fiable.

## REVENDICATIONS

1.- Dispositif (2) de mesure de l'intensité lumineuse d'un rayonnement comprenant un photomultiplicateur (4) comportant une fenêtre principale d'entrée dudit rayonnement et une photocathode d'entrée disposée dans le champ de ladite fenêtre, caractérisé en ce qu'il comprend également une source de calibrage (5) adaptée pour émettre un rayonnement d'intensité constante orienté vers ladite photocathode.

2.- Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que ladite source de calibrage est une diode électroluminescente.

3.- Dispositif selon la revendication 2 caractérisé en ce que la longueur d'onde de l'intensité maximale d'émission de ladite diode appartient au domaine de longueurs d'onde de sensibilité maximale dudit photomultiplicateur.

4.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend un élément scintillateur (8) disposé en travers de la fenêtre principale d'entrée et adapté pour convertir le rayonnement à mesurer en un rayonnement de longueur d'onde adaptée à la sensibilité dudit photomultiplicateur, la source de calibrage émettant directement vers ladite photocathode sans traverser l'élément scintillateur (8).

5.- Dispositif de mesure d'interaction d'un rayonnement avec un matériau (3) comprenant une source principale de rayonnement (1), un dispositif (2) de mesure de l'intensité lumineuse du rayonnement ayant interagi avec ledit matériau (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, et des moyens pour disposer ledit matériau (3) sur le trajet du rayonnement entre ladite source principale (1) et ledit dispositif de mesure (2).

30

6.- Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que ladite source principale de rayonnement est une source de rayons X.

7.- Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il comprend :

- des moyens pour éteindre la source de rayonnement (1) ou obturer le rayonnement à mesurer,
- 5 - des moyens pour activer ladite source de calibrage (5) uniquement pendant les périodes d'extinction ou d'obturation dudit rayonnement,
- et des moyens pour rapporter la mesure effectuée par le photomultiplicateur (4) soumis au rayonnement à mesurer pendant une période où ce rayonnement n'est ni éteint ni obturé à la mesure effectuée par le photomultiplicateur (4) dans les mêmes conditions pendant une période où la source de calibrage (5) est activée.

8.- Dispositif selon la revendication 7 dépendant de la revendication 6, caractérisé en ce que ladite source de rayons X est pulsée pour assurer l'extinction périodique de ladite source (1).

9.- Dispositif selon la revendication 8 caractérisé en ce que ladite source pulsée comprend un tube d'émission de rayons X comportant un filament, une anode et une cathode, et des moyens pour appliquer une haute tension alternative entre ladite anode et ladite cathode.

10.- Procédé de mesure de l'intensité lumineuse d'un rayonnement à l'aide du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 dans lequel on rapporte la mesure du rayonnement à mesurer à celle du rayonnement de la source de calibrage (5).

11.- Procédé de mesure de l'intensité lumineuse d'un rayonnement à l'aide du dispositif (2) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 caractérisé en ce qu'il comprend les étapes dans lesquelles, successivement :

- 30 - la source de calibrage (5) étant éteinte ou obturée, à l'aide du photomultiplicateur (4), on mesure l'intensité du rayonnement à mesurer,

- puis, le rayonnement à mesurer étant éteint ou obturé, à l'aide du photomultiplicateur (4) maintenu dans les mêmes conditions de réglage, on mesure l'intensité du rayonnement de la source de calibrage (5),
- 5      - et on déduit la valeur finale d'intensité du rayonnement en rapportant la mesure du rayonnement à mesurer à celle du rayonnement de la source de calibrage.

12.- Utilisation du dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 10 9 ou du procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 11 pour mesurer l'épaisseur d'un matériau (3) interagissant par absorption avec ledit rayonnement à mesurer.



## Dispositif et procédé de mesure d'intensité lumineuse.

L'invention concerne la mesure d'intensité lumineuse à l'aide de photomultiplicateurs.

- 5 Le gain d'un photomultiplicateur est soumis à des fluctuations à court terme, comme celles résultant de variations de température de ce photomultiplicateur, et à des fluctuations ou dérives à long terme, comme celles résultant de l'usure et de l'âge de ce photomultiplicateur.

Ces fluctuations ou dérives du gain entachent d'erreurs les mesures  
10 délivrées directement par le photomultiplicateur.

L'invention a pour but d'éviter cet inconvénient.

~~A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de mesure de l'intensité lumineuse d'un rayonnement comprenant un photomultiplicateur comportant une fenêtre principale d'entrée dudit rayonnement et une photocathode d'entrée  
15 disposée dans le champ de ladite fenêtre, caractérisé en ce qu'il comprend également une source de calibrage adaptée pour émettre un rayonnement d'intensité constante orienté vers ladite photocathode.~~

L'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 20 - ladite source de calibrage est une diode électroluminescente.  
- la longueur d'onde de l'intensité maximale d'émission de ladite diode appartient au domaine de longueurs d'onde de sensibilité maximale dudit photomultiplicateur.

~~- le dispositif comprend un élément scintillateur disposé en travers de la  
25 fenêtre principale d'entrée et adapté pour convertir le rayonnement à mesurer en un rayonnement de longueur d'onde adaptée à la sensibilité dudit photomultiplicateur, la source de calibrage émettant directement vers ladite photocathode sans traverser le scintillateur.~~

Comme l'élément scintillateur n'est en général soumis à aucune  
30 fluctuation ou dérive, le rayonnement de calibration peut être appliqué directement au photomultiplicateur sans passer par le scintillateur.

L'invention a également pour objet un dispositif de mesure d'interaction d'un rayonnement avec un matériau comprenant une source principale de

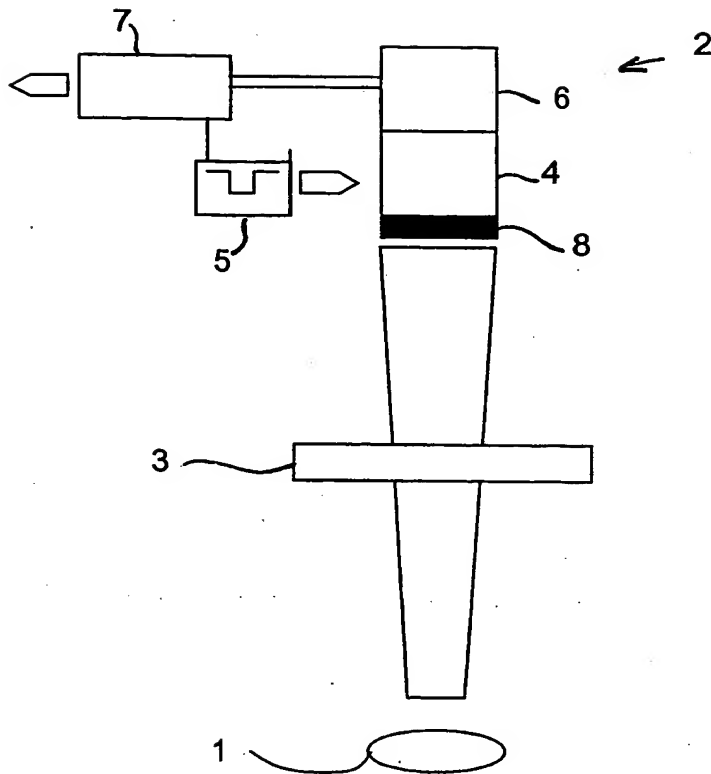


Fig.1

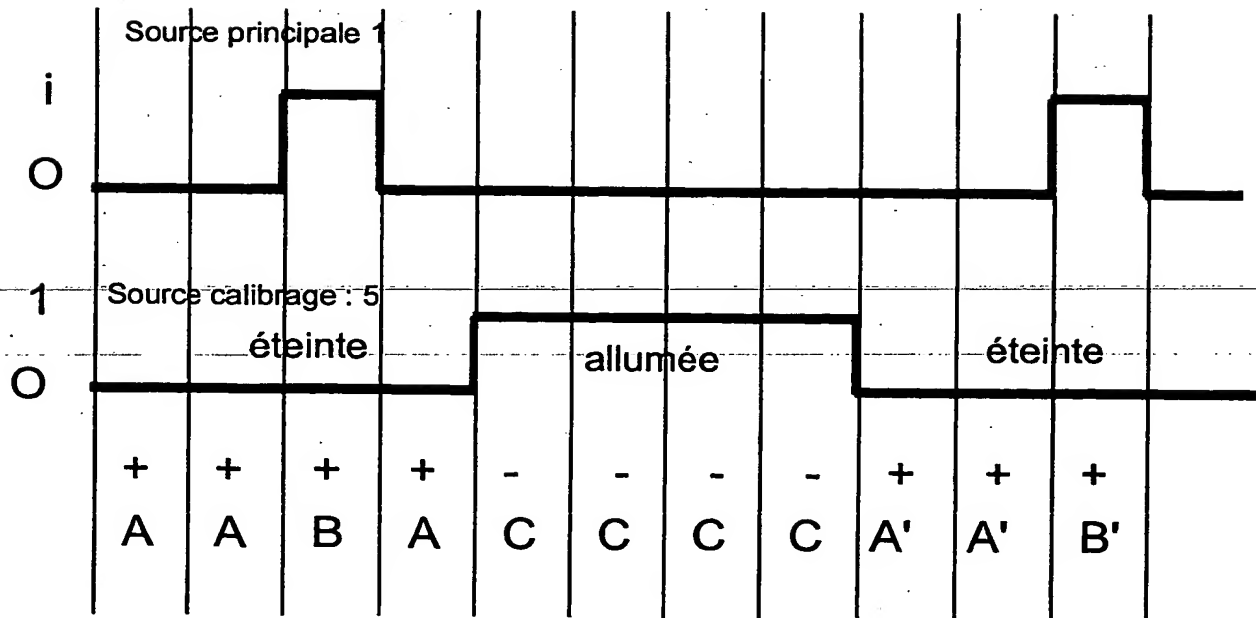


Fig.2

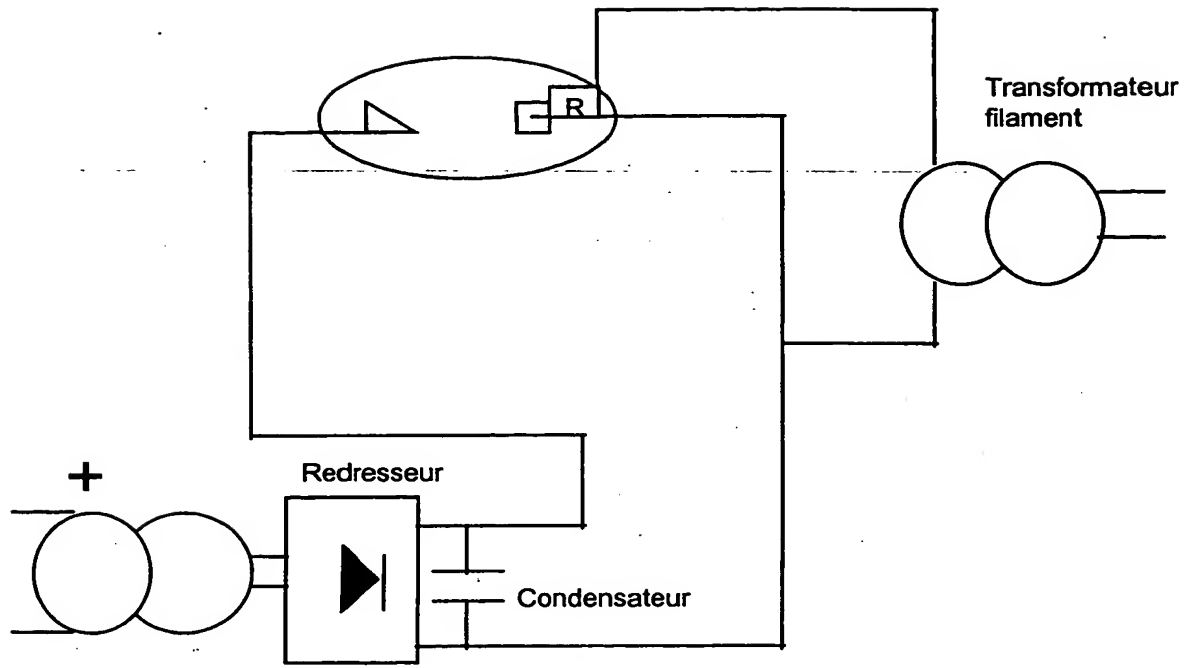


Fig.3B

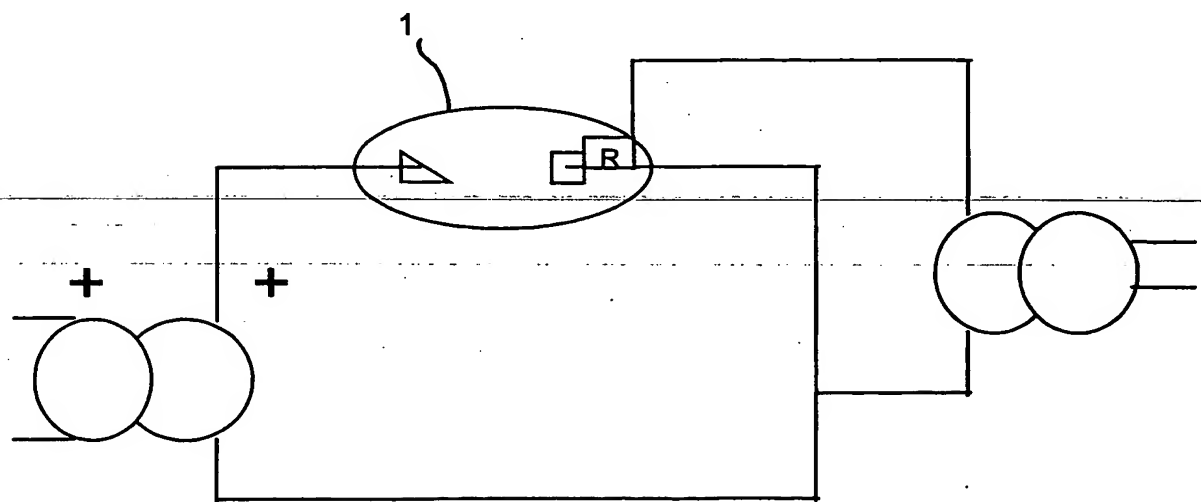


Fig. 3A

THIS PAGE BLANK (USPTO)